DER KLAPPENAPPARAT

IN DEN

EXKRETIONSGEFÄSSEN

DER

TÄNIEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT ZU ROSTOCK

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

EDMUND KÖHLER,
THIERARZT AUS HORNBURG (BZ. MAGDEBURG).

MIT ZWEI LITHOGRAPHISCHEN TAFELN UND ZWEI TEXTFIGUREN.

LEIPZIG
WILHELM ENGELMANN
1894.

DER KLAPPENAPPARAT

IN DEN

EXKRETIONSGEFÄSSEN

DER

TÄNIEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT ZU ROSTOCK

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

EDMUND KÖHLER,
THIERARZT AUS HORNBURG (BZ. MAGDEBURG).

MIT ZWEI LITHOGRAPHISCHEN TAFELN UND ZWEI TEXTFIGUREN.

LEIPZIG
WILHELM ENGELMANN
1894.

(Referent: Professor Dr. BLOCHMANN.)

(Separat-Abdruck aus: Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. LVII. 3. Heft.)

Auf Grund der zuerst von Dr. Platner gemachten und weiterhin von verschiedenen Seiten (Sommer, Leuckart) bestätigten Angaben wurde es als allgemein feststehend angenommen, dass sich in den größeren Längsstämmen der Exkretionsgefäße der Tänien ein Klappenapparat in jedem Gliede und zwar an der Stelle, wo die Queranastomose die beiden größeren Gefäße verbindet, sich befinde. An der absoluten Richtigkeit dieser Annahme mussten indess bereits starke Zweifel entstehen, als sämmtliche neueren Autoren die Existenz eines solchen Klappenapparates überhaupt leugneten oder das Vorhandensein eines solchen in verschiedenem Grade der Vollendung zugaben.

Da nun die Ansichten der Autoren alter und neuer Zeit hier weit aus einander gegangen sind, so glaube ich, dass es nicht ohne Interesse sein wird, einmal die Angaben Platner's und Sommer's einer genauen Kontrolle zu unterziehen, im Anschluss daran jedoch auch weitere Angaben zu machen über das Fehlen oder Vorhandensein eines Klappenapparates bei den verschiedenen Arten von Tänien.

Von meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Blochmann, auf dieses Gebiet aufmerksam gemacht, habe ich mich mit den Untersuchungen über den Klappenapparat in den Exkretionsgefäßen der Tänien beschäftigt, und werde ich in der nun folgenden Darstellung die Resultate meiner Untersuchungen darlegen.

Die Arbeit wurde im Zoologischen Institut der Universität Rostock ausgeführt, und es sei mir an dieser Stelle gestattet, dem Direktor des Instituts für das liebenswürdige, mir während meiner Studienzeit an hiesiger Universität und auch bei der Abfassung der vorliegenden Arbeit entgegengebrachte Interesse meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Entsprechend dem für die einzelnen Arten von Tänien sehr verschieden großen Vorrath an Material konnten die cysticerken Tänien am eingehendsten untersucht werden, während sich meine Angaben betreffs der cystoiden Tänien, welche Zschokke neuerdings in vier verschiedene Untergruppen getheilt hat, immer nur auf ein oder zwei Exemplare dieser Untergruppen erstrecken.

Von den cysticerken Tänien fanden folgende Arten Berücksichtigung:

Taenia solium L.
- saginata Goeze
- crassicollis Rud.
- crassiceps Rud.
- polyacantha Leuckart
- serrata Goeze.

Von den cystoiden Tänien untersuchte ich von den

a) kurzgliedrigen Tänien die Taenia perfoliata Goeze,

b) Dipylidien:
die Taenia expansa Rud. und die Taenia cucumerina Bloch,

c) Vogeltänien:
die Taenia serpentulus Schrank aus Corvus frugilegus und die Taenia gutturosa Giebel aus Corvus corone.

d) Tänien mit flächenständigen Geschlechtsöffnungen:
die Taenia litterata Batsch.

Das Material zu diesen Untersuchungen gelangte theils in frischem, noch nicht konservirtem Zustande in meine Hände, theils fand ich dasselbe in 70%igem Alkohol gehärtet und in gut ausgestrecktem Zustande in den Sammlungen des Instituts vor, jedoch waren diese Exemplare noch nicht lange konservirt, so dass die Untersuchungen hierdurch in keiner Weise beeinträchtigt wurden.

In den Besitz von Taenia expansa gelangte ich durch die Liebenswürdigkeit des Thierarztes Nevermann in Berlin, welcher mir ein sehr schönes Exemplar vom dortigen Centralschlachthof übersandte. Dasselbe war im lebenden Zustande über eine Glasplatte gewickelt, durch sanften Zug noch etwas ausgedehnt und in 70%igem Alkohol konservirt.

Die Fixation des von mir selbst gesammelten Materials (T. solium, mediocannellata, crassicollis, perfoliata, cucumerina, gutturosa) geschah in koncentrirter Sublimatlösung (5:100), worin die Exemplare zwei bis drei Stunden verblieben. Nachgehärtet wurde in 70%igem Alkohol, in welchem das Material nach mehrmaligem Wechsel dann aufbewahrt wurde. Da sich nun jedoch begreiflicherweise der Bandwurm so stark wie möglich zusammenzieht, sobald man ihn ohne Weiteres lebend in die fixirende Flüssigkeit wirft und gerade diese Kontraktion immer

mehr oder weniger störend auf die Anfertigung von Flächenschnitten wirkt, so sah ich mich genöthigt, auf diese oder jene Weise einer solchen Kontraktion vorzubeugen. Das einfachste Verfahren besteht meinen Erfahrungen gemäß nun darin, dass man den vorher in 0,6%iger Kochsalzlösung abgespülten Bandwurm entweder über eine Glasplatte wickelt, wobei man noch die Ausdehnung der einzelnen Glieder durch langsamen Zug vervollständigen kann, oder darin, dass man den Wurm auf eine Korkplatte ausspannt und durch Igelstacheln fixirt. Gießt man nunmehr die koncentrirte Sublimatlösung auf denselben, so hat man seinen Zweck vollständig erreicht, denn auf diese Weise getödtete Exemplare liefern regelmäßig schöne Präparate zu Flächenschnitten. Die Methode der weiteren Untersuchung bestand nach der Einbettung in Paraffin in der Anfertigung von Querschnitten, Sagittal- und Flächenschnitten, das heißt Schnitten, welche parallel zu den beiden Flächen des Bandwurmes geführt wurden, und lieferten mir namentlich letztere recht deutliche und übersichtliche Bilder. Die Schnitte wurden in einer Dicke von 10 μ angefertigt.

Als Tinktionsmittel kamen zur Verwendung das Orange-G-Hämatoxylin oder das Eosin-Hämatoxylin. Mit der ersten Doppelfärbung, welche ich nach der Vorschrift von Rawitz ausführte, machte ich zuerst recht böse Erfahrungen, indem das Orange-G bei dem flüchtigen Abwaschen fast ganz entwich. Dem Übelstand half ich dadurch ab, dass ich 100g der Orange-G-Lösung 5 Tropfen Eisessig zusetzte und die Präparate 20—25 Minuten nach der Färbung in destillirtem Wasser liegen ließ, und bekam ich auf diese Weise eine sehr schöne und für das Auge angenehme Färbung, welche auch die histologischen Details vollständig erkennen ließ.

Außerdem wandte ich das von Mährenthal erfundene Verfahren an. Die in 70%igem Alkohol gehärteten Präparate wurden in destillirtem Wasser drei Stunden ausgewaschen und in eine schwache Osmiumsäurelösung (0,25 : 100) gelegt. In dieser Mischung, welche in einem dunkeln Raume aufgestellt wurde, verblieben die Objekte 24 Stunden, wurden dann wieder zwei Stunden ausgewaschen und in rohen Holzessig überführt. Nach 24 Stunden wäscht man die Objekte wieder aus und bereitet sie dann in bekannter Weise zur Paraffineinbettung vor. Die Methode liefert ausgezeichnete Resultate und sehr distinkte Bilder.

Die beigefügten Zeichnungen sind alle mit einem Oberhäuser'schen Zeichenapparat entworfen und dann weiter ausgeführt worden.

Was nun zunächst die Litteratur in Bezug auf den Klappenapparat bei den cysticerken Tänien betrifft, so ist dieselbe als eine sehr spärliche zu bezeichnen.

Der älteste hier in Betracht kommende Autor ist Dr. Platner, welcher die Taenia solium als Untersuchungsobjekt benutzte. Derselbe füllte von einem Seitengefäß aus die Exkretionsgefäße mit Quecksilber und theilt darüber folgende Beobachtungen mit:

»Sehr deutlich zeigten sich am Eingange eines jeden Querkanales zwei dünnhäutige, halbmondförmige Vorsprünge (Klappen), die einander an den inneren Seiten des Längskanales, da wo der Übergang in den Querkanal stattfindet, horizontal gerichtet gegenüber standen, der eine am oberen, der andere am unteren Ende des Einganges. Der obere Vorsprung war schräg von oben nach unten, der untere größer, mehr von unten nach oben gerichtet, und beide schienen unmittelbare Fortsetzungen der inneren Haut zu sein. Beide nahmen die ganze innere Wand der inneren Kanalfläche ein. Außerdem zeigten sich in jedem Gliede wenigstens sechs halbmondförmige schmälere Vorsprünge an der inneren Wand des Längskanales. Nachdem ich nun auch mehrere der Querkanäle geöffnet, sah ich in ihnen ähnliche, aber kleinere senkrechte Vorsprünge, einen größeren, ebenfalls klappenartigen, am Eingange eines jeden stehend und fast die ganze Peripheriewand der inneren Kanalwand einnehmend.« Zwei Abbildungen, welche den damaligen Verhältnissen entsprechend und darum sehr ungenau sind, ergänzen die Darstellung desselben.

An zweiter Stelle dürfte dann E. A. Platner, ein Vetter des oben erwähnten Autors gleichen Namens, zu nennen sein. Dieser Forscher hält die von seinem Vetter gegebene Darstellung keineswegs für richtig und behauptet, von einem Klappenapparate an der Stelle, wo das Mittelstück des Gefäßsystems in die Seitentheile übergeht, nichts gesehen zu haben.

Der zeitlich nächstfolgende Forscher, der, so weit mir die Litteratur zugänglich war, unsere Kenntnisse über den Klappenapparat in nennenswerther Weise gefördert hat, ist Sommer. Die Angaben, welche dieser Schriftsteller in einer Anmerkung unter seiner bekannten Arbeit »Über den Bau und die Entwicklung der Geschlechtsorgane von Taenia mediocannellata und Taenia solium« macht, werde ich hier wörtlich folgen lassen: »Die Längsstämme des Wassergefäßsystems (v. Siebold) besitzen oberhalb der Stelle, an welcher die Queranastomosen münden, einen Klappenapparat. Derselbe wird von zwei einander gegenüberliegenden Falten oder Duplikaturen der strukturlosen Grenzhaut gebildet, welche gegen das Lumen des Kanals bald mehr, bald minder weit vorspringen. Sie gestatten der Flüssigkeitssäule nur ein Ausweichen nach hinten und gegen das Ende des Thierstockes hin, lassen eine Bewegung in umgekehrter Richtung gegen das sogenannte Kopfende hin nicht zu. Daraus

erklärt sich die Erscheinung, dass Injektionen der Längsstämme, welche gegen das Kopfende des Thierstockes gerichtet sind, nicht gelingen, während es andererseits nicht die geringsten Schwierigkeiten bietet, von einem der oberen Glieder aus das Wassergefäßsystem in den weiter folgenden Gliedern über lange Strecken hin zu füllen.«

Ganz von dem Dargestellten verschieden sind die Ansichten neuerer Autoren.

Steudener, dem wohl von allen Forschern das meiste und verschiedenartigste Material bei seinen Untersuchungen über die Cestoden zu Gebote stand, gelangte bei seinen Injektionon zu denselben Resultaten wie Sommer, konnte jedoch weder auf Flächenschnitten noch auf Querschnitten das geringste einer Klappeneinrichtung erkennen. Er vermuthet, dass die an der Abgangsstelle einer jeden Queranastomose befindliche nach innen gerichtete winklige Knickung des Seitengefäßes als klappenartiges Hindernis wirken könne. Seine Untersuchungen erstreckten sich auf die Taenia solium, mediocannellata, serrata, crassicollis und marginata.

Im Gegensatze zu Steudener und Sommer gelangen Riehm Injektionen, welche er bei Taenia crassicollis ausführte, sowohl in der Richtung nach dem Kopfe als auch umgekehrt. An diese Mittheilung knüpft er dann noch folgende Bemerkung: »Nur so lange das Thier noch lebt und einer ausgiebigen Bewegung und Kontraktion noch fähig ist, ist das Eindringen der Flüssigkeit nach vorn zu erschwert, vermuthlich dadurch, dass die zwischen zweien Proglottiden sich ausspannenden Längsmuskeln die an dieser Stelle befindliche Knickung der Kanäle zu quetschen fähig sind.« Einen Klappenapparat hat der Forscher bei seinen weiteren Untersuchungen nicht wahrgenommen, und glaubt er das Nichtvorhandensein eines solchen Apparates schon hinlänglich durch das Eindringen von Injektionsmassen nach dem vorderen Körperende hin bewiesen zu haben. Auch Pintner, durch dessen vorzügliche Arbeit wir zuerst Aufklärung über die Anfänge des exkretorischen Apparates erhielten, konnte bei den von ihm untersuchten Arten (Taenia solium, mediocannellata) einen Klappenapparat, wie ihn Sommer angiebt, nicht auffinden. Leuckart dagegen giebt in seinem Parasitenwerke eine in allen wesentlichen Theilen mit Sommer übereinstimmende Schilderung des Klappenapparates.

Aus diesem historischen Rückblick geht wohl deutlich die bereits Eingangs erwähnte Behauptung hervor, dass unsere Kenntnisse über den Klappenapparat nur einen sehr beschränkten Raum der sonst so reichen helminthologischen Litteratur ausmachen.

Außerdem müssen uns sofort auffallen die verschiedenen und sich

sehr oft widersprechenden Angaben der Autoren über die Beschaffenheit dieses Apparates, abgesehen überhaupt von der verschiedenen Stellung, welche die Forscher in dem Streite um das Vorhandensein oder Fehlen dieses Apparates eingenommen haben.

Vergleichen wir zuerst nun die Mittheilungen von Dr. Platner und F. Sommer, welche ihre Beobachtungen an der Taenia solium machten. Platner will in den Längsgefäßen und in den Quergefäßen an verschiedenen Stellen derselben Klappen gefunden haben, welche einen Mechanismus darstellen, der uns theils an die Querfalten des Darmkanales höherer Thiere, theils an die Klappen in den Blut- und Lymphgefäßen erinnert. Mit diesen Mittheilungen erscheinen die später von Sommer veröffentlichten Angaben schwer vereinbar. Derselbe beobachtete einen Klappenapparat an der Stelle, wo die Queranastomose die beiden Längsgefäße verbindet. Natürlich drängt sich hier die Frage mit Macht auf, welcher von beiden Autoren hat hier das Richtige getroffen? Auf Grund meiner Untersuchungen kann die entscheidende Antwort hierauf nur so lauten: Die Darstellung Dr. Platner's ist keineswegs richtig, denn trotz eifrigen Nachsuchens konnte ich nicht eine Spur von derartigen Klappen entdecken. Platner hat diese Bilder dadurch gewonnen, dass er einen stark kontrahirten Bandwurm auf ein Glasplättchen aufklebte und trocknete, jedenfalls sind solche Bilder Zerrbilder. Sommer hat dagegen diese Gebilde richtig erkannt, und kann ich mich auf Grund meiner Untersuchungen den Befunden dieses Autors in vielen Punkten anschließen.

Indem ich nun zur Darstellung des Klappenapparates selbst übergehe, bemerke ich vor Allem das Gesammtresultat, dass bei allen von mir untersuchten cysticerken Tänien (T. solium, mediocannellata, polyacantha, crassiceps, crassicollis, serrata) sich ein Klappenapparat befindet, welcher im Allgemeinen bei den einzelnen Arten denselben Bau und sehr wenig Unterschiede erkennen lässt, wogegen bei den cystoiden Tänien sich nicht unwesentliche Unterschiede zeigen, indem hier der Apparat theils gänzlich fehlt, theils, wo vorhanden, nicht mit dem der cysticerken Tänien übereinstimmt.

In Bezug auf die Lage des Klappenapparates kann ich dem von Sommer über die Frage Mitgetheilten nichts hinzufügen. Derselbe hat seine Lage in den beiden größeren Exkretionsgefäßstämmen oberhalb der Abgangsstelle der Queranastomose, welche die beiden größeren Exkretionsgefäße am hinteren Rand einer jeden Proglottis verbindet. Auf Flächenschnitten stellt die Klappe einen schlanken, langgestreckten, zungenförmigen Fortsatz dar, welcher in das Lumen des Gefäßes hineinragt und mit breiter Basis der inneren Gefäßwand ansitzt (Fig. 1—10).

Je weiter man sich von der Basis entfernt, um so dünner wird das Gebilde und läuft zuletzt in eine ziemlich feine Spitze aus. Die Größenverhältnisse wechseln sehr, so dass derselbe in geschlechtsreifen Gliedern wohl doppelt so lang ist als in den Gliedern, welche wir direkt hinter dem Scolex antreffen.

Betreffs der Länge der Klappen giebt Sommer an, dass sie gegen das Lumen bald mehr, bald minder weit vorspringen, dies kann ich jedoch nur theilweise für richtig erklären, denn nach meinen Beobachtungen übertrifft die Länge der Klappen im ausgestreckten Zustande — was aber nicht gerade oft bei Präparaten in Folge der Konservirung der Fall ist — den Durchmesser des Gefäßes stets noch um ein Bedeutendes, und glaube ich, dass diese starke Ausbildung der Klappe für die Funktion derselben von nicht unwesentlichem Einflusse ist. Von besonderer Wichtigkeit scheint mir jedoch noch ein anderer Umstand zu sein, welcher die Gestaltung des Gefäßes an dieser Stelle betrifft. Denn während sonst die Längsgefäßstämme gerade gestreckt und ohne Einbuchtungen und Hervorragungen verlaufen, macht sich in der Höhe der Klappen eine Erweiterung des Gefäßes bemerkbar, und zwar entsteht dieselbe nicht allmählich, sondern tritt plötzlich auf, so dass hier ein ziemlich scharfer Vorsprung entsteht. In diese Erweiterung erstreckt sich nun das äußere Ende der Klappe und legt sich beim Verschlusse des Gefäßes mit ihrem äußeren Rande auf den Vorsprung. Gerade diese Lagerung der Klappe scheint mir für die Sicherheit derselben ein günstiges Moment zu sein, indem sie durch diese Einrichtung den Druckkräften einen bedeutend größeren Widerstand entgegenzusetzen vermag. Es handelt sich nun noch um die Frage, aus welchen Geweben besteht die Klappe?

Sommer fand, dass dieselbe von zwei einander gegenüberliegenden Falten oder Duplikaturen gebildet würden. Das Ergebnis meiner Untersuchungen war, dass sich das Parenchymgewebe des Körpers direkt in die Klappe fortsetzt und fast bis in die Spitze zu verfolgen ist, dagegen ist der freie Rand der Klappe von derselben strukturlosen Membran umgeben, welche sonst die Wandung des Gefäßes bildet.

Ein besonderer Muskelapparat, welcher unabhängig von der übrigen Körpermuskulatur den Verschluss oder das Öffnen der Klappen besorgen könne, existirt nicht. Ebenfalls konnte ich in der Klappe selbst keine muskulösen Elemente trotz angewandter Doppelfärbung nachweisen.

Was nun die Gestalt der Klappe anbetrifft, so entspricht dieselbe, wie zu erwarten ist, genau der des Gefäßquerschnittes, das heißt, dieselbe erscheint von der Fläche gesehen als ein längliches Oval.

Der Modus der Bewegung dieser Klappen und die physiologische Bedeutung dieser Gebilde dürfte sich dem vorangehenden anatomischen Befunde zufolge ziemlich einfach gestalten. Die unablässig sich wiederholende abwechselnde Kontraktion der Längs- und Quermuskulatur des Körpers wirkt auf den Inhalt der Gefäße wie die peristaltische Bewegung des Darmes höherer Thiere auf den Darminhalt und schiebt die Flüssigkeit von vorn nach hinten. Die Klappe verhält sich während dieses ganzen Vorganges passiv und wird allein durch die Flüssigkeit, welche dem auf ihr lastenden Drucke zu entgehen sucht, selbst geöffnet. Hören nun die Kontraktionen des Wurmes auf, so sucht die Flüssigkeit nach vorn zurückzufließen, was jedoch durch die Klappe verhindert wird, indem dieselbe durch die zurückstauende Flüssigkeit vor das Gefäßlumen gelegt wird.

Wie wir sehen, spielt die Klappe hier dieselbe Rolle, wie das Klappenventil in dem Kolben einer Saugpumpe.

Hieran reihe ich nun die Beobachtungen betreffs des Klappenapparates bei den cysticercoiden Tänien.

Die erste Gruppe umfasst die kurzgliedrigen Tänien, als deren Vertreter ich die Taenia perfoliata untersuchte. Bei Würdigung der vorliegenden Litteratur ist diese Gruppe noch wenig in derselben bekannt geworden, und sind es hauptsächlich zwei Arbeiten neueren Datums, welche uns Aufschluss über die bei diesen Tänien obwaltenden Verhältnisse geben.

Eine der ausführlichsten Abhandlungen ist die von Kahane, welche sich eingehend mit der Taenia perfoliata beschäftigt und unsere Kenntnisse über die Tänien durch zahlreiche und wichtige Angaben bereichert hat. Eine neuere Arbeit, die neben anderen Tänien ganz besonders die kurzgliedrigen Tänien behandelt, hat Zschokke als Verfasser. Die Untersuchungen dieses Forschers erstrecken sich auf die Taenia mamillana Mehlis, T. transversaria Krabbe, T. diminuta Rudolphi, T. relicta Zschokke. Beide Forscher erwähnen in ihrer Arbeit den von Sommer beschriebenen Klappenapparat und sagt Kahane darüber Folgendes: »Obwohl die Zulässigkeit, ja die Nothwendigkeit eines solchen, die Richtung, in der sich die in den Gefäßen vorfindliche Flüssigkeitssäule bewegen soll, bestimmenden Apparates von selbst einleuchtet, kann ich doch nicht aus eigener Anschauung seine Existenz bestätigen. Welche Vorrichtung dazu dient, die Flüssigkeit von dem vorderen gegen das hintere Körperende zu lenken und zugleich das Misslingen von entgegengesetzt gerichteten Injektionsversuchen (Sommer, Steudener) zu verursachen, kann ich, wenn es nicht schon die Richtung der abgehenden Seitenzweige leisten kann, wahrlich nicht vermuthen.«

Zu demselben Befunde gelangte auch Zschokke bei seinen Untersuchungen. Er sagt: »Je n'ai pu découvrir aucune trace d'un appareil de soupapes dans l'interieur des canaux aquifères, comme Sommer, par exemple, l'admet chez certaines espèces de Cestodes.«

Das Ergebnis meiner Untersuchungen stimmt mit den Angaben beider Forscher vollständig überein (Fig. 11).

Die zweite Gruppe, zu der wir uns jetzt wenden wollen, umfasst die Tänien mit doppelten Geschlechtsöffnungen, von denen ich die Taenia cucumerina und Taenia expansa untersuchte. Auch betreffs dieser Gruppe kann die bis in die neueste Zeit erschienene Litteratur als eine wenig umfangreiche bezeichnet werden. Der ersten Arbeit auf diesem Gebiete begegnen wir in Leuckart's großem Werke über die menschlichen Parasiten, wo dieser Forscher sich eingehend mit dem Vorkommen der Taenia cucumerina beschäftigt und zum Schlusse seiner Beobachtungen einige Bemerkungen über die Bildung der Geschlechtsorgane macht. Eine spätere Arbeit ist die von Steudener, welche in mancher Beziehung die Mittheilungen Leuckart's betreffs des Geschlechtsapparates ergänzt. Daran schließen sich die Arbeiten von Riehm und Zschokke. Der Erstere untersuchte die Tänien aus dem Hasen und wilden Kaninchen und fand darin fünf verschiedene Arten, von denen drei doppelte Geschlechtsöffnungen besaßen. Er vereinigt diese unter der Gattung »Dipylidium« und schlägt diesen Gattungsnamen für sämmtliche Täniaden mit doppeltem Geschlechtsapparat vor.

Riehm fand bei keinem der von ihm untersuchten Dipylidien einen Klappenapparat vor. Zschokke dagegen machte zum Gegenstand seiner Untersuchung die Taenia expansa aus dem Schafe und giebt eine eingehende Beschreibung eines Klappenapparates. Seine eigenen Worte lauten: »A chaque point de départ d'une anastomose transversale, les gros troncs longitudinaux, sont considérablement élargis, tandisque leurs parties situées entre deux des ces élargissements paraissent rétrécies. Dans les bouts étroits de ces tubes les parois sont souvent plissées et forment des bourrelets et des lobes circulaires et demi-circulaires qui font saillie dans le lumen du canal. Encore plus fréquemment nous trouvons à l'entrée des anastomoses une saillie, ou languette de la paroi inférieure, qui peut fermer le vaisseau transversal comme un clapet. Ces formations ne sont cependant pas tout à fait constantes et leur disposition ne présente rien de régulier. Les bourrelets et plissements disparaissent presque complètement, lorsque le strobila est bien étendu; le parcours des vaisseaux devient alors droit, et les différences de volume des diverses parties du même tube sont insignificantes. Tout en reconnaissant que les lobes et ces bourre-

lets peuvent jouer à l'état de contraction du strobila le rôle de soupapes, empêchant le liquide contenu dans les canaux de refluer vers le scolex, j'insiste pourtant sur le fait, qu'ils ne forment point de système fixe et definitivement établi que l'ont trouvé plusieurs auteurs, chez d'autres espèces (Sommer-Landois).«

Was nun meine eigenen Untersuchungen betrifft, so kann ich sowohl betreffs der Taenia cucumerina als auch der Taenia expansa nur mittheilen, dass ich bei keinem von diesen eine Spur eines Klappenapparates gefunden habe (Fig. 12, 13, 14). Zwar trete ich mit dieser Behauptung — wenigstens so weit sie sich auf die Taenia expansa bezieht — in direkten Widerspruch mit den Angaben von Zschokke. Da es mir aber trotz aller Sorgfalt, mit welcher ich das von ihm beschriebene Züngelchen auf meinen Präparaten suchte, nie gelang dasselbe zu Gesicht zu bekommen, so muss ich die Angaben dieses Forschers für unrichtig halten.

In der übrigen Beschreibung des Gefäßsystems, in welchem Zschokke Wülste und ringförmige Lappen (des bourrelets et des lobes circulaires) gefunden haben will, kann ich nichts Charakteristisches für die Taenia expansa erkennen, zumal ich bei meinem gut ausgestreckten Material nichts Derartiges wahrgenommen habe Fig. 12 u. 13). Im Übrigen vermuthet Zschokke selbst, dass diese eigenthümlichen Bildungen nur auf den Kontraktionszustand zurückzuführen sind, da er sie in mäßig kontrahirten Gliedern weniger ausgeprägt vorfand. Ähnliche Verhältnisse fand bereits Steudener auf Flächenschnitten bei Bothriocephalus proboscideus und Dr. Platner bei Taenia solium. Zschokke will diesen Gebilden wieder eine Rolle als Klappen zuschreiben, eine Ansicht, die bereits früher von Dr. Platner vertreten ist. Dass diese Auffassung jedoch keineswegs richtig ist, zeigt uns der wohl entwickelte Klappenapparat bei der Taenia solium, welchen ich bereits oben beschrieben habe.

Im Anschlusse hieran möchte ich nicht unterlassen, eine Bemerkung betreffs des Nervensystems von Taenia expansa einzuschalten, jedoch werde ich mich, da dies nicht in den Bereich meiner Aufgabe gehört, auf das Allernöthigste beschränken. Über das Nervensystem im Scolex vermag ich allerdings keine Angaben zu machen, da meinem Thiere der Kopf fehlte. Verfolgen wir dagegen die beiden aus dem Kopfe entspringenden Seitenstämme in ihrem Verlauf durch die Proglottidenkette, so bemerken wir am hinteren Rande einer jeden Proglottis direkt hinter der Queranastomose der beiden größeren Gefäßstämme einen kräftigen Nerven (Fig. 21) verlaufen, welcher die beiden Längsnerven auf der dorsalen (Fig. 20) Seite verbindet und so eine Kommissur darstellt.

Diese auffallende Erscheinung habe ich bis jetzt nirgends in der Litteratur angegeben gefunden, jedoch möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass bereits Riehm bei Dipylidium pectinatum ein ähnliches Verhalten nachgewiesen hat, und zwar beobachtete er in den Seitensträngen nahe dem Hinterrande einer jeden Proglottis eine, wenn auch nur schwache, Anschwellung, von welcher sowohl nach der Innenschicht als auch lateral nach der Rindenschicht zu ein Nerv entsprang; eine Commissur zwischen den beiden nach innen entspringenden Nerven hat der Forscher nicht auffinden können. Ein ähnliches Verhalten fand auch Zschokke bei der Taenia mamillana Mehlis und schreibt darüber: »Au bord postérieur de chaque proglottis le faisceau nerveux envoie vers l'interieur dans la couche moyenne, et au dehors dans la couche corticale un prolongement un nerf latéral, diminuant assez rapidement d'épaisseur et se perdant enfin complètement. Je n'ai jamais pu poursuivre ces prolongements plus loin que sur un cinquième de la longueur de l'axe transversal du proglottis.« Bei der Taenia expansa hat Zschokke ein solches Verhalten nicht nachweisen können: Je n'ai pu découvrir des nerfs latéraux comme d'autres espèces (dans les proglottides).

Was nun die histologische Struktur dieser Anastomose anbelangt, so besteht dieselbe aus denselben ungemein zarten Fasern, wie die Seitenstränge, und entbehrt einer selbständigen Hülle. Ganglienzellen, wie dieselben in den Seitensträngen wahrgenommen werden, konnte ich in derselben nicht nachweisen. Die feineren Nervenfasern traten hauptsächlich deutlich hervor, wenn ich die bereits oben erwähnte Methode von Mähurenthal anwandte.

Als Vertreter der dritten Gruppe, der Vogeltänien, untersuchte ich in Bezug auf den Klappenapparat die Taenia serpentulus und die Taenia gutturosa. Auch hier konnte ich wiederum nur das Fehlen des Klappenapparates (Fig. 15, 16, 17) feststellen, und fand ich auch in der gesammten Litteratur über die Vogeltänien keine Angaben über das Vorkommen desselben, obgleich ich die Arbeiten von Pagenstecher, Feuereisen, Steudener, Nitsche, Linstow und Zschokke auf diesen Gegenstand hin prüfte.

Es bleibt mir nun noch übrig, der Tänien mit flächenständiger Geschlechtsöffnung zu gedenken, von denen ich die Taenia litterata untersuchte. Zeigt diese in Bezug auf den anatomischen Bau ihrer Geschlechtsorgane allen anderen Tänien gegenüber schon eine Eigenthümlichkeit, so tritt dieselbe auch bei dem Klappenapparat ebenfalls hervor. Über diese Gruppe sind mir nur vier Arbeiten bekannt geworden, nämlich die von Walter, Hamann, Zschokke und neuerdings von Braun.

Walter gab dieser Gruppe den Namen »Monodoridium« und unterschied zwei Arten, welche er beide im Fuchse fand, nämlich Taenia litterata Batsch und eine von ihm neu benannte Art Taenia utriculifera W.

Die Arbeit dieses Forschers ist rein systematischer Natur und enthält nur eine kurze Beschreibung des Geschlechtsapparates. Hamann dagegen befasste sich eingehend mit der Anatomie der Taenia lineata aus dem Hunde und schlägt für diese Gruppe mit flächenständiger Geschlechtsöffnung den Namen »Ptychophysa« vor, da ihm sowohl wie Zschokke die Arbeit von Walter unbekannt geblieben ist. Auf einen Klappenapparat scheint dieser Forscher nicht geachtet zu haben, jedenfalls macht er keine Bemerkung hierüber. Die eingehenden Untersuchungen von Zschokke erstreckten sich auf die Taenia litterata und die Taenia canis lagopodis Abilgaard, und sagt dieser Forscher über den Klappenapparat: »Je n'ai point vu d'appareil de valvules dans l'interieur des vaisseaux.« Neuerdings vermuthet Braun, dass zwischen der Taenia lineata Goeze des Hundes und der Wildkatze und der Taenia litterata Batsch des Fuchses kein Unterschied besteht und Hund und Katze nicht die normalen, sondern nur gelegentliche Wirthe sind. Diese Vermuthung begründet er damit, dass die Taenia lineata in Hund und Katze in Mitteleuropa außerordentlich selten ist, dagegen die Taenia litterata bei Füchsen sehr häufig vorkommt.

Was nun die Mittheilung Zschokke's anbetrifft, dass sich bei der Taenia litterata kein Klappenapparat vorfindet, so muss ich den Angaben dieses Forschers auf Grund meiner Beobachtungen entgegentreten, denn unser Bandwurm besitzt einen wohl ausgebildeten Klappenapparat, welcher jedoch in Bezug auf seine Lage ein anderes Verhalten zeigt, als wir es bei den cysticerken Tänien früher kennen gelernt haben. Während wir nämlich bei diesen die Klappe mit breiter Basis an der inneren Wand des Gefäßes an der Stelle, wo das Quergefäß die beiden Seitenstämme verbindet, ansitzen sehen, beobachten wir bei der Taenia litterata, dass die breite Basis der Klappe der äußeren Wand des Exkretionsgefäßes (Fig. 18, 19) ansitzt und so die Spitze der Klappe direkt in das Quergefäß hineinragt. Die Länge der Klappe übertrifft hier wiederum um ein Bedeutendes die Weite des Exkretionsgefäßes, so dass die hier nach innen gerichtete Spitze sich beim Schließen der Klappe gegen den oberen Rand der Querkommissur legt. Bezüglich des histologischen Baues und der Form der Klappe wiederholen sich in der That alle Verhältnisse, welche wir bei den cysticerken Tänien kennen gelernt haben, so dass ich mich hier auf eine eingehende Beschreibung nicht einzulassen brauche. Eine Erscheinung, welcher ich bereits bei den cysticerken Tänien großen Werth beigemessen habe, zeigt sich

jedoch hier besonders deutlich, nämlich dass beim Schließen der Klappe die Spitze derselben ein sicheres Widerlager findet und durch diese Einrichtung einen viel größeren Druck auszuhalten vermag.

Nachtrag.

Über die sog. »plasmatischen Längsgefäße« Sommer's bei Taenia solium und Taenia mediocannellata Küchenmstr.

Durch die Arbeit meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Professor Blochmann, ist festgestellt, was die von Sommer beschriebenen sog. »plasmatischen Längsgefäße« der Bandwürmer bedeuten. Leider ist demselben hierbei ein kurzer Nachtrag Sommer's, welchen derselbe über die »plasmatischen Längsgefäße« in seiner Arbeit »Über die Anatomie von Distomum hepaticum« macht, entgangen, und möge das Folgende hiermit zur Ergänzung dienen.

Sommer schreibt nämlich, nachdem er zuvor seinen Irrthum betreffs der Nerven bei Bothriocephalus latus, welche er für Seitengefäße angesehen hatte, berichtigt hat, Folgendes: »Eben so habe ich die in dem zweiten Hefte der Beiträge zur Anatomie der Plattwürmer p. 17 geschilderten und Tafel I *F* daselbst abgebildeten plasmatischen Längsgefäße in der Folge als Nervenstränge der Taenia erkannt.«

Wie aus der vorstehenden Wiedergabe ersichtlich ist, hat Sommer selbst die irrige Auffassung, welche Kahane zuerst veranlasst hat und wir durch die ganze Litteratur verfolgen können, noch bestätigt.

Am Schlusse seiner Arbeit geht Blochmann dann noch auf die Natur des schwarzen körnigen Niederschlages in den Gefäßen ein und erwähnt dabei nur einen von Ölkers beschriebenen Fall. Da Linstow bereits eine gleiche Beobachtung gemacht hat, so möge dieselbe hier noch angefügt werden. Linstow erhielt zwei Exemplare von Taenia mediocannellata von einem Kranken, der eine Schmierkur mit grauer Quecksilbersalbe durchgemacht hatte, und beobachtete dabei Folgendes: »Die Tänien hatten nicht die gewöhnliche weiße, sondern eine graue Farbe, die von massenhaften Einlagerungen von schwarzen Partikelchen herrührt, welche Herr Professor Polstorff als Quecksilberoxydul bestimmte. Sehr merkwürdig ist nun die Vertheilung der schwarzen Körnchen in den Proglottiden; das Parenchym ist ziemlich gleichmäßig und schwach durchsetzt, die Hoden aber in viel auffallenderer Weise, eben so die Vasa efferentia und das Vas deferens, am stärksten aber die Vagina, die kohlenschwarz erscheint, während die producirenden weiblichen Organe nicht ein einziges Körnchen enthalten, und in gefärbten Schnitten schön roth erscheinen. Die Vasa efferentia haben einen Grenzstrang,

welcher dem großen Längsgefäß an dessen Innenseite parallel läuft, den ich in allen Beschreibungen vergeblich gesucht habe, bei dieser natürlichen Färbung aber sehr in die Augen fallend ist.« Was nun diesen Grenzstrang der Vasa efferentia anbetrifft, so glaube ich mit Recht annehmen zu dürfen, dass der Verfasser nichts Anderes als das »plasmatische Längsgefäß« von Sommer oder besser gesagt mit Blochmann »den Nebenexkretionsstamm« vor sich gehabt hat. Im Übrigen geht dies auch deutlich aus der beigefügten Abbildung hervor.

Im Anschluss daran habe ich auch noch einmal die Angaben von Taenia crassicollis betreffs der Queranastomosen einer erneuten Untersuchung unterzogen, zumal die Angaben von Riehm und Blochmann im direkten Widerspruch stehen.

Riehm machte Injektionen bei der Taenia crassicollis und gelangte dabei zu folgendem Resultate: »Die Anastomosen in den Proglottiden

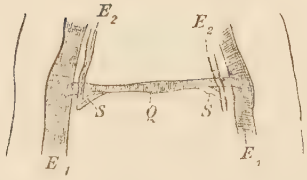


Fig. I.

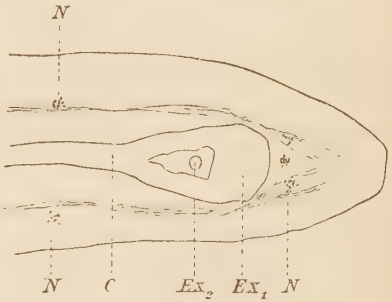


Fig. II.

Fig. I. E_1, Hauptstamm; E_2, Nebenstamm des Exkretionsgefäßes, S, Seitenast: Q, Querkommissur. Taenia crassicollis nach Riehm.

Fig. II. Ex_1, Hauptstamm; Ex_2, Nebenstamm der Exkretionsgefäße; N, Nerv; C, Kommissur der Hauptstämme, die aus jedem Hauptstamme mit doppelter Wurzel entspringt. Zwischen diesen Wurzeln läuft der Nebenstamm hindurch.

werden nicht nur von den größeren Gefäßen abgegeben, vielmehr entsendet auch jedes der beiden kleineren einen Seitenast, welcher allerdings bald in die Anastomose der großen Gefäße mündet.« Obenstehende Abbildung ergänzt die Darstellung.

Ganz anders schildert Blochmann dies Verhalten: »Die beiden Hauptstämme werden ebenfalls durch eine einfache Querkommissur verbunden. Allerdings zeigt die Kommissur hier eine Eigenthümlichkeit, die darin besteht, dass aus jedem Hauptstamme nach der Medianlinie zu zwei Gefäße entspringen, so dass ein an der medialen Seite des Hauptstammes geführter Sagittalschnitt zwei Durchschnitte durch die beiden Wurzeln der Kommissur, ein weiter nach der Medianebene zu gelegener dagegen nur einen solchen durch den Haupttheil der Kom-

missur erkennen lässt. Zwischen den Wurzeln der Querkommissur hindurch läuft der Nebenstamm, so dass derselbe auf einem Querschnitt durch die Proglottis in einem Dreieck eingeschlossen liegt, dessen laterale Seite von dem Querschnitt durch den Hauptstamm, dessen obere und untere Seite aber durch die Wurzeln der Kommissur gebildet wird. Die nebenstehende schematische Figur erläutert dies Verhalten.«

Meine Untersuchungen bestätigten nur die Angaben Blochmann's und stellt die beigefügte Abbildung (Fig. 22) einen Sagittalschnitt dar, welcher die beiden Wurzeln der Kommissur und zwischen denselben den Verlauf des Nebenstammes erkennen lässt.

Rostock, im November 1893.

Litteraturverzeichnis.

F. Blochmann, Über Sommer's sog. »plasmatische Längsgefäße« bei Taenia saginata Goeze und Taenia solium L. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Bd. XII. 1892. p. 373.

M. Braun, Verzeichnis von Eingeweidewürmern aus Mecklenburg. Archiv d. Fr. d. Naturg. i. M. Jahrg. 1891.

J. Feuereisen, Beitrag zur Kenntnis d. Tänien. Zeitschr. f. w. Zool. 1868. Bd. XVIII. S. 162—204.

O. Hamann, Taenia lineata Goeze. Zeitschr. f. w. Zool. 1885. Bd. XLII. p. 718.

J. Kahane, Anatomie von Taenia perfoliata. Zeitschr. f. w. Zool. 1880. Bd. XXXIV. p. 205.

R. Leuckart, Die Parasiten des Menschen 1879—1886. 2. Aufl. Bd. I. 1. Abth. p. 375 und 377 Anm. p. 850—851. p. 381.

O. v. Linstow, Beitrag zur Kenntnis der Vogeltänien nebst Bemerkungen über neue und bekannte Helminthen. Archiv. f. Naturg. 56. Jahrg. p. 171—188.

Ders., Über den Bau und die Entwicklung von Taenia longicollis. Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXV. p. 565—576.

H. Nitsche, Untersuchungen über den Bau von Tänien. Zeitschr. f. w. Zool. 1873. Bd. XXIII. p. 181—197.

A. Pagenstecher, Beitrag zur Kenntnis der Geschlechtsorgane der Tänien. Zeitschr. f. w. Zool. 1850. Bd. IX. p. 523—528.

Th. Pintner, Untersuchungen über den Bandwurmkörper. Arbeit. des zoolog. Instituts Wien 1880. Bd. III. 2. Heft. p. 38.

Dr. Platner, Beobachtung am Darmkanal der Taenia solium. Müller's Archiv für Anatomie und Physiol. 1838. p. 572.

E. A. Platner, Helminthologische Beiträge. Müller's Archiv 1859. p. 287.

G. Riehm, Studien an Cestoden. Inaug. Dissert. Halle 1881.

F. Sommer, Über den Bau und die Entwicklung der Geschlechtsorgane von Taenia solium L. und Taenia saginata Göze. Zeitschr. f. w. Zool. 1874. Bd. XXIV. p. 499 u. 515 Anm.

F. Sommer, Die Anatomie des Leberegels Distomum hepaticum. Zeitschr. f. w. Zool. 1880. Bd. XXXIV. p. 588.

F. Sommer und L. Landois, Der Bau der geschlechtsreifen Glieder von Bothriocephalus latus Bremser. Zeitschr. f. w. Zool. 1872. Bd. XXII. p. 40—100.

F. Steudener, Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden. Abh. d. naturforsch. Gesellschaft zu Halle 1877. Bd. XIII. p. 277—366.

H. Walter, Helminthologische Studien. Siebenter Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde 1865—1866. p. 54—60.

F. Zschokke, Recherches sur la structure anatomique et histologique des Cestodes. Mém. Inst. Genevais. T. XVII. p. 1—396. 1886—1889.

Ders., Ein Beitrag zur Kenntnis der Vögeltänien. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenk. 1888. Bd. I. p. 161—165. p. 193—199.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVII und XVIII.

k Klappe, E_1 Hauptstamm des Exkretionsgefäßes, E_2 Nebenstamm des Exkretionsgefäßes, *a* Kommissur der Hauptstämme, *n* Nerv.

Fig. 1. Flächenschnitt von Taenia solium. Glied aus dem vorderen Theil des Bandwurmes. Vergr. 92.

Fig. 2. Flächenschnitt von Taenia solium. Glied aus dem hinteren Theil des Bandwurmes. Vergr. 92.

Fig. 3. Flächenschnitt von Taenia saginata. Glied aus dem vorderen Theil des Bandwurmes. Vergr. 92.

Fig. 4. Flächenschnitt von Taenia saginata. Glied aus dem hinteren Theil des Bandwurmes. Vergr. 30.

Fig. 5. Flächenschnitt von Taenia crassicollis. Glieder direkt hinter dem Scolex. Vergr. 92.

Fig. 6. Flächenschnitt von Taenia crassicollis. Glied aus der Mitte des Bandwurmes. Vergr. 92.

Fig. 7. Flächenschnitt von Taenia crassicollis. Glied aus dem hinteren Theil des Bandwurmes. Vergr. 30.

Fig. 8. Flächenschnitt von Taenia crassiceps. Glied aus der Mitte des Bandwurmes. Vergr. 92.

Fig. 9. Flächenschnitt von Taenia polyacantha. Glied aus der Mitte des Bandwurmes. Vergr. 92.

Fig. 10. Flächenschnitt von Taenia serrata. Glied aus der Mitte des Bandwurmes. Vergr. 30.

Fig. 11. Flächenschnitt von Taenia perfoliata. Glied aus der Mitte des Bandwurmes. Vergr. 92.

Fig. 12. Flächenschnitt von Taenia expansa. Glied aus dem vorderen Theil. Vergr. 142.

Fig. 13. Flächenschnitt von Taenia expansa. Glied aus dem hinteren Theil des Bandwurmes. Vergr. 92.

Fig. 14. Flächenschnitt von Taenia cucumerina. Glied aus dem mittleren Theil des Bandwurmes. Vergr. 92.

Fig. 15. Flächenschnitt von Taenia gutturosa. Glied aus dem vorderen Theil des Bandwurmes. Vergr. 92.

Fig. 16. Flächenschnitt von Taenia gutturosa. Glied aus dem hinteren Theil des Bandwurmes. Vergr. 142.

Fig. 17. Flächenschnitt von Taenia serpentulus. Glied aus der Mitte des Bandwurmes. Vergr. 92.

Fig. 18. Flächenschnitt von Taenia litterata. Drei Glieder aus der Mitte des Bandwurmes. Vergr. 30.

Fig. 19. Flächenschnitt von Taenia litterata. Glied aus der Mitte des Bandwurmes. Vergr. 92.

Fig. 20. Querschnitt von Taenia expansa. *c* Kommissur zwischen den beiden Längsnerven. Vergr. 92.

Fig. 21. Flächenschnitt von Taenia expansa. *c* Kommissur zwischen den beiden Längsnerven. Vergr. 30.

Fig. 22. Sagittalschnitt von Taenia crassicollis. *w* die beiden Wurzeln der Kommissur. Vergr. 30.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Fig. 1.

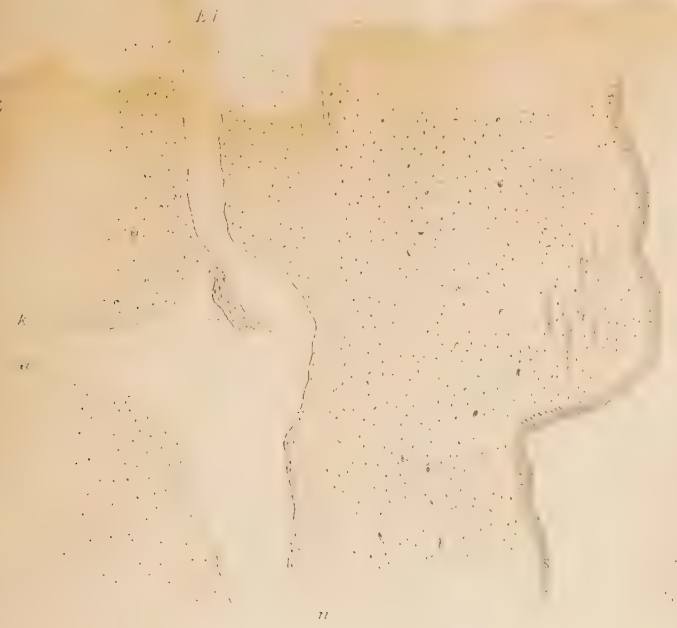


Fig. 2.

Fig. 3.

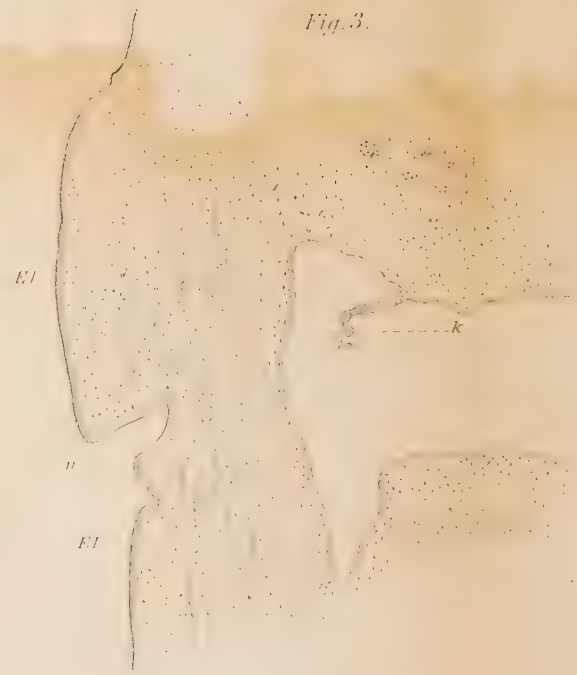


Fig. 4

Fig. 5.

Fig. 7.

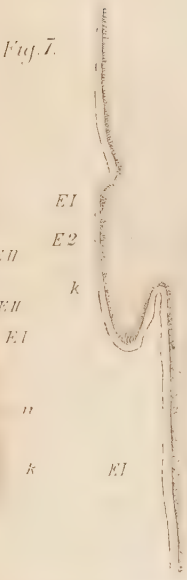
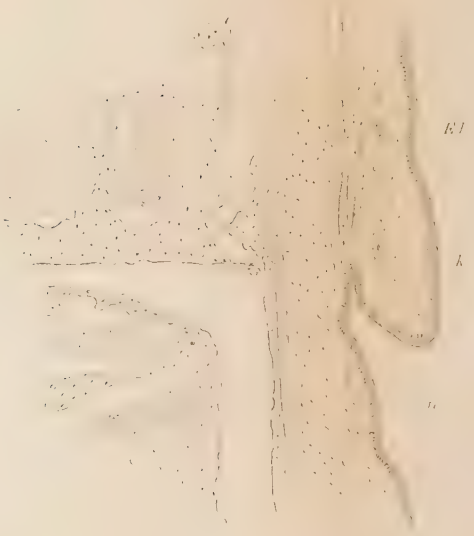


Fig. 8.



Lehnert gez.

Verlag v. Wilh. Engelmann in Leipzig.

Fig. 10.

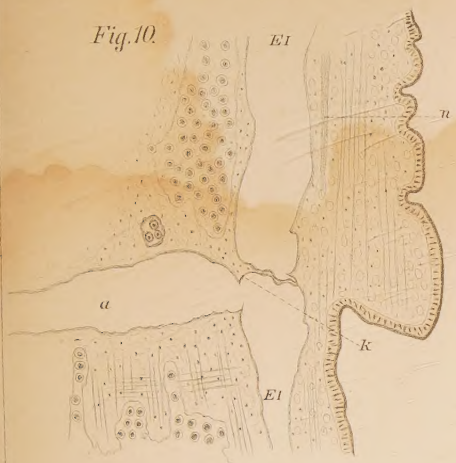


Fig. 13.

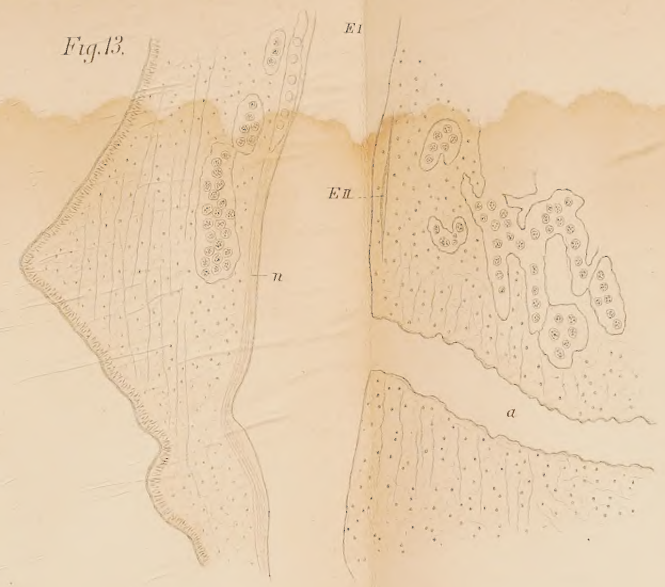


Fig. 15.

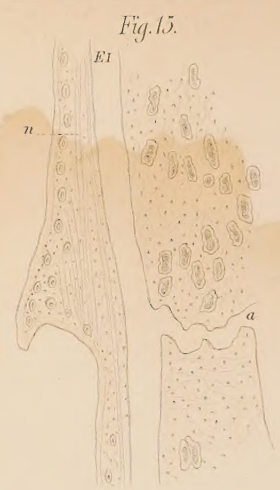


Fig. 12.

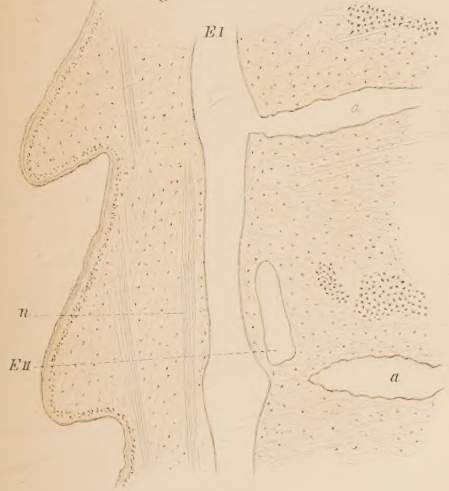


Fig. 11.

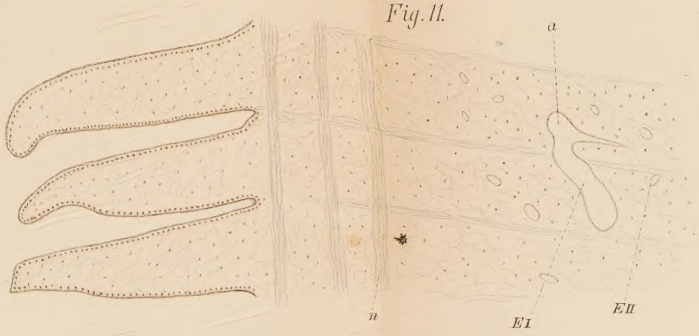


Fig. 19.

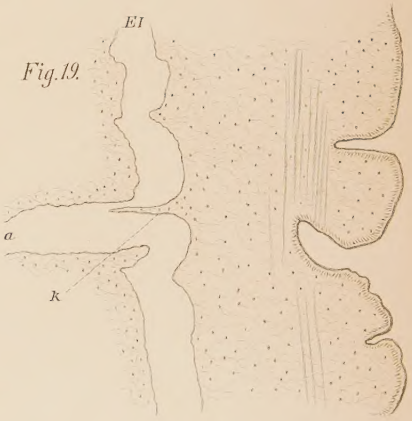
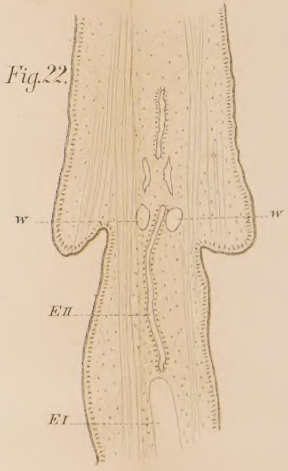


Fig. 18.

Fig. 21.

Fig. 14.

Fig. 22.



Verlag v. Wilh. Engelmann in Leipzig.

Köhler gez.